



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>F27B 7/22, F16C 13/04</b>	A1	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 98/46952</b> (43) Date de publication internationale: 22 octobre 1998 (22.10.98)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/00750		(81) Etats désignés: AL, AM, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) Date de dépôt international: 14 avril 1998 (14.04.98)		
(30) Données relatives à la priorité: 97/04922 16 avril 1997 (16.04.97) FR		
(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): FCB [FR/FR]; 38, rue de la République, F-93100 Montreuil (FR).		
(71) Déposants (US seulement): METTAVANT Guillaume (héritier de l'inventeur décédé) [FR/FR]; 176/20 rue Roger Salengro, 59260 HELLEMNES-LILLE (FR). METTAVANT Stéphanie (héritière de l'inventeur décédé) [FR/FR]; 176/20 rue Roger Salengro, 59260 HELLEMNES-LILLE (FR).		
(72) Inventeur: METTAVANT, Pierre (décédé).		
(72) Inventeur; et		
(75) Inventeur/Déposant (US seulement): CHIELENS, Alain [FR/FR]; 37, rue de la Briqueterie, F-59420 Mouvaux (FR).		
(74) Mandataire: DUTHOIT, Michel; Bureau Duthoit Legros Associés, 19, square Dutilleul, Boîte postale 105, F-59027 Lille Cedex (FR).		
(54) Title: CYLINDRICAL DRUM SUPPORT DEVICE		
(54) Titre: DISPOSITIF SUPPORT POUR TAMBOUR ROTATIF		
(57) Abstract		
The invention concerns support device (1) for a cylindrical drum (2) such as, for instance, an oven, drier, cooler or the like, designed for thermal and/or chemical treatment of materials, comprising at least a track roller (3), co-operating with said drum (2), and at least two bearings (5, 5') for enabling said roller (3) to rotate about its rotation axis (4). The invention is characterised in that the device further comprises a frame (7), whereto said bearings (5, 5') are secured, mounted articulated about a pivoting axis (11) substantially perpendicular to the plane passing through said roller (3) rotation axis (4) and perpendicular to the block (6) on which said device (1) is placed, called articulating plane; linking means, flexible along a predetermined direction (9, 9'), called flexibility direction, and rigid in the directions orthogonal to said flexibility direction (9, 9'), to maintain said bearings (5, 5') on said block (6) while allowing the frame (7) to move freely in articulation, such that the roller (3) is aligned with the drum (2) when the latter is pivoting.		

(57) Abrégé

La présente invention concerne un dispositif support (1) pour tambour rotatif (2) tel que, par exemple, four, sécheur, refroidisseur ou autres, destiné, notamment, aux traitements thermiques et/ou chimiques de matières, comprenant au moins un galet de roulement (3), apte à coopérer avec ledit tambour (2), et au moins deux paliers (5, 5'), aptes à permettre la rotation dudit galet (3) autour de son axe de rotation (4). Selon l'invention, ledit dispositif comprend, en outre: un châssis (7), auquel lesdits paliers (5, 5') sont assujettis, monté articulé autour d'un axe de pivotement (11) sensiblement perpendiculaire au plan passant par l'axe de rotation (4) dudit galet (3) et normal au massif (6) sur lequel ledit dispositif (1) est placé, appelé plan d'articulation; des moyens de liaison, flexibles selon une direction donnée (9, 9'), dite direction de flexibilité, et rigides dans les directions orthogonales à ladite direction de flexibilité (9, 9'), pour maintenir lesdits paliers (5, 5') sur ledit massif (6) tout en laissant libre le mouvement d'articulation dudit châssis (7), de manière à permettre l'alignement dudit galet (3) sur le tambour (2) en cas de pivotement de ce dernier.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lithuanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	MN	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MW	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroon	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	KZ	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LC	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LJ	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LK	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie	LR					

TITRE : Dispositif support pour tambour rotatif.

La présente invention concerne un dispositif support pour tambour rotatif tel que, par exemple, four, sécheur, refroidisseur, ou autres, destiné, notamment, aux traitements thermiques et/ou chimiques de matières.

- 5 Elle concerne également un tambour rotatif équipé d'un tel dispositif support.

Bien que plus particulièrement développée pour les applications mentionnées plus haut, la présente invention pourra également être utilisée dans de nombreux autres secteurs de l'activité économique tels que, par exemple, l'industrie agro-alimentaire pour équiper, notamment, des extracteurs primaires de sucre ou autres.

Les tambours rotatifs actuellement utilisés dans ces différents domaines sont habituellement de forme sensiblement cylindrique et allongée. Pour permettre leur support, ils reposent sur des galets cylindriques, disposés en général par paires pour constituer une station de roulement coopérant directement avec l'enveloppe extérieure du tambour ou avec des anneaux de roulement et/ou bandages, prévus autour de ladite enveloppe extérieure.

Les axes des galets sont parallèles à l'axe principal du tambour. Les stations de roulement, et donc les anneaux, sont au nombre minimum de deux : on a dans ce cas un supportage isostatique du tambour. Ils peuvent aussi être plus nombreux, en fonction des dimensions de l'appareil, et notamment du rapport longueur / diamètre. On pourra ainsi rencontrer trois, quatre ou plus stations de roulement. On a alors un supportage hyperstatique.

A titre d'exemple, les fours de calcination utilisés dans l'industrie du ciment ou pour le traitement des minerais ont des diamètres pouvant dépasser 7 m et des longueurs pouvant dépasser 200 m ; les extracteurs primaires de sucre peuvent avoir un diamètre de 9 m et plus pour une longueur de 60 m et plus.

Le mouvement de rotation de l'appareil est le plus souvent obtenu grâce à une couronne dentée fixée à la paroi extérieure, entraînée par un ou plusieurs pignons eux-mêmes mis par un moteur.

Une autre technique connue, notamment dans l'industrie du

sucre, consiste à entraîner l'appareil directement par frottement entre galet et anneau de roulement, un ou plusieurs galets étant mis par l'intermédiaire d'une transmission mécanique ou hydraulique.

Le tambour rotatif est soumis à de nombreuses contraintes mécaniques, soit du fait de son mouvement, et du poids de la matière en cours de traitement, soit du fait de gradients de températures lorsqu'il y a échange thermique. Il est par conséquent susceptible de se déformer, de façon temporaire ou définitive, de telle sorte que son axe principal ne soit plus rectiligne.

Une conséquence est que la partie de son axe située au niveau du contact entre galet et anneau de roulement n'est pas parallèle à l'axe des galets.

Dans ce cas, le contact entre les galets et l'anneau de roulement n'est pas uniforme sur toute la largeur. La contrainte appliquée au galet, et à l'anneau de roulement, peut alors atteindre des valeurs localement élevées qui provoquent une usure anormale et irrégulière.

De plus, lorsque le tambour est entraîné dans sa rotation par le ou les galets, la surface de contact peut devenir insuffisante pour transmettre le couple moteur.

Pour éviter cet inconvénient, on connaît des supports de galet permettant de maintenir l'axe de ce dernier toujours parallèle à celui de l'anneau de roulement. Toutefois, dans les dispositifs développés à ce jour pour obtenir ce résultat, la mobilité du support de galet est obtenue grâce à des liaisons glissantes.

De tels dispositifs nécessitent donc un entretien pour que le glissement soit toujours capable de s'effectuer. De plus, ledit glissement entraîne une usure des pièces mécaniques en jeu, et génère un couple résistant qui s'oppose à la mobilité du support et provoque un phénomène d'hystérisis.

Le but de la présente invention est de proposer un dispositif support pour tambour rotatif, comprenant au moins un galet de roulement apte

à coopérer avec ledit tambour, qui pallie les inconvénients précités et permette de maintenir l'axe du galet toujours parallèle à celui du tambour.

Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif support pour tambour rotatif dans lequel le nombre de pièces soumises au frottement soit minimisé.

Un avantage de la présente invention est de ralentir l'usure des pièces mécaniques utilisées.

D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter.

La présente invention concerne un dispositif support pour tambour rotatif tel que, par exemple, four, sécheur, refroidisseur ou autres, destiné notamment, aux traitements thermiques et/ou chimiques de matières, comprenant au moins un galet de roulement, apte à coopérer avec ledit tambour, et au moins deux paliers, aptes à permettre la rotation dudit galet autour de son axe de rotation, caractérisé par le fait qu'il comprend, en outre :

- un châssis, auquel lesdits paliers sont assujettis, montés articulés autour d'un axe de pivotement sensiblement perpendiculaire au plan passant par l'axe de rotation dudit galet et normal au massif sur lequel ledit dispositif est placé, appelé plan d'articulation,

- des moyens de liaison, flexibles selon une direction donnée, dite direction de flexibilité, et rigides dans les directions orthogonales à ladite direction de flexibilité, pour maintenir lesdits paliers sur ledit massif tout en laissant libre le mouvement d'articulation dudit châssis,

de manière à permettre l'alignement dudit galet sur le tambour en cas de pivotement de ce dernier.

L'invention concerne également un tambour rotatif équipé d'au moins un dispositif support tel que décrit ci-dessus.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, accompagnée des dessins en annexe qui en font partie intégrante et parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue de coupe illustrant un premier exemple de réalisation du dispositif support conforme à l'invention, la coupe étant réalisée selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du tambour rotatif avec lequel ledit dispositif support coopère,

5 - la figure 2 est une vue de coupe réalisée d'après la ligne II-II illustrée à la figure 1 précédente,

- la figure 3 est une vue de coupe, réalisée selon les mêmes modalités que celles illustrées à la figure 2, décrivant un autre exemple avantageux de réalisation du dispositif support conforme à l'invention,

10 - la figure 4 reprend le dispositif support illustré à la figure 1 dans une configuration d'utilisation différente.

La présente invention concerne un dispositif support pour tambour rotatif tel que, par exemple, four, sécheur, refroidisseur ou autres, destiné, notamment, aux traitements thermiques et/ou chimiques de matières.

15 Toutefois, bien que plus particulièrement prévue pour de telles applications, elle pourra également être utilisée dans de nombreux autres secteurs de l'activité économique tels que, par exemple, l'industrie agro-alimentaire pour équiper, notamment, des extracteurs primaires de sucre ou autres.

20 De manière générale, lesdits tambours rotatifs sont constitués, par exemple, d'appareils sensiblement cylindriques, présentant une structure tubulaire de section sensiblement circulaire, aptes à être entraînés autour de leur axe longitudinal.

25 Comme représenté à la figure 1, le dispositif support 1 pour tambour rotatif 2 conforme à l'invention comprend au moins un galet de roulement 3, apte à coopérer avec ledit tambour 2.

Ledit galet 3 permet, notamment, soit le roulement seul dudit tambour 2, ce dernier étant entraîné par ailleurs, soit à la fois le roulement et l'entraînement dudit tambour. Il présente, par exemple, une structure cylindrique, de section circulaire, son axe de rotation 4 étant sensiblement parallèle à celui dudit tambour 2.

Pour permettre la rotation dudit galet 3 autour dudit axe de rotation 4, ledit dispositif de support 1 conforme à l'invention comprend également au moins deux paliers 5, 5'.

Dans la suite du texte, pour faciliter la compréhension du fonctionnement du dispositif conforme à l'invention, nous utiliserons un repère orthogonal x, y, z, la direction y correspondant à celle de l'axe du tambour 2 et/ou du galet 4, et la direction z à celle de la normale au massif 6 sur lequel ledit dispositif 1 est placé.

Selon l'invention, ledit dispositif support 1 permet l'alignement dudit galet 3 sur le tambour 2 en cas de pivotement de ce dernier.

A cet effet, comme cela apparaît, en se reportant à la fois aux figures 1 et 2, il comprend, en outre, un châssis 7 auquel lesdits paliers 5, 5' sont assujettis. Comme illustrée par la flèche repérée 12, ledit châssis 7 est monté articulé autour d'un axe de pivotement, orienté selon la direction x et repéré 11, sensiblement perpendiculaire au plan y, z passant par l'axe de rotation 4 dudit galet 3 et normal au massif 6, appelé plan d'articulation.

Ainsi, lorsque la position de l'axe du tambour 2 varie au cours de son fonctionnement, le galet 3 est capable de rendre son axe 4 parallèle à celui dudit tambour 2, et d'assurer un contact uniforme avec la surface périphérique dudit tambour 2.

De plus, pour maintenir lesdits paliers 5, 5' sur ledit massif 6 tout en laissant libre le mouvement d'articulation dudit châssis 7, ledit dispositif support 1 comprend des moyens de liaison 8, flexibles selon une direction donnée, repérée 9, 9', dite direction de flexibilité, et rigides dans les directions orthogonales à ladite direction de flexibilité 9, 9'.

L'ensemble des mouvements s'effectue donc sans glissement permettant, en conséquence, de diminuer les phénomènes d'usure.

La longueur du châssis 7 est, par exemple, légèrement supérieure à l'entraxe prévu entre lesdits paliers 5, 5'.

Lesdits moyens de liaison 8 sont constitués, par exemple, par au moins deux pièces allongées 10, 10', notamment parallélépipédiques,

prévues sensiblement symétriquement de part et d'autre du plan x, z, dit plan médian, passant par l'axe de pivotement 11 et orthogonal audit plan d'articulation y, z. Lesdites pièces 10, 10' sont assujetties, d'une part, audit châssis 7 et, d'autre part, audit massif 6, notamment par l'intermédiaire d'un  
5 bâti 13.

Ladite direction de flexibilité 9, 9' est prévue, par exemple, selon une orientation se rapprochant de la normale z au massif 6 ou confondue avec ladite normale au massif 6.

Lesdites pièces allongées 10, 10' sont constituées, notamment,  
10 d'une poutrelle de section aplatie, par exemple sensiblement rectangulaire, de faible épaisseur par rapport à la largeur et la longueur desdites poutrelles, la longueur de ladite section aplatie étant orientée selon une direction sensiblement orthogonale à ladite direction de flexibilité 9, 9'.

On constate ainsi que, lors du pivotement du châssis 7, sous  
15 l'action du tambour 2, lesdites pièces allongées 10, 10' travaillent, notamment, en flexion et ceci, par exemple, selon des déformations élastiques en fonction de la nature du matériau choisi.

Dans la pratique, il s'agit de déformations très légères. En effet, les amplitudes de déformations du tambour 2 sont assez faibles. De plus, dans  
20 les conditions normales de fonctionnement, l'amplitude des mouvements verticaux dudit châssis 7 ne doit pas excéder une valeur donnée pouvant être fixée, à titre d'exemple à  $8 \cdot 10^{-5}$  fois la longueur du tambour 2.

A ce sujet, le dispositif 1 conforme à l'invention pourra comprendre, en outre, des cales 14, 14' et/ou des pièces d'arrêt 15, 15', aptes  
25 à limiter les éventuels déplacements dudit dispositif 1.

Lesdites cales 14, 14' sont, par exemple, fixées au massif 6 et limitent mécaniquement l'amplitude du mouvement vertical du châssis 7 à une valeur inférieure ou égale à une limite supérieure située entre  $3 \cdot 10^{-5}$  et  $8 \cdot 10^{-5}$  fois la longueur du tambour 2. Elles empêchent ainsi que le dispositif de  
30 support 1 ne soit détérioré à la suite de l'existence de conditions anormales.

Dans le même esprit, les pièces d'arrêt 15, 15' sont, par

exemple, fixées au massif 6 de chaque côté des extrémités longitudinales dudit châssis 7. Ils empêchent ainsi les mouvements horizontaux de cette dernière dans la direction y.

Lesdites pièces allongées 10, 10' sont, par exemple,  
5 perpendiculaires audit châssis 7 et donc orientées sensiblement parallèlement  
à la direction y.

Comme représentée à la figure 3, selon un mode de réalisation avantageux, ladite direction de flexibilité 9, 9' est prévue selon une orientation se rapprochant de la tangente au cercle ayant pour centre le point  
10 d'intersection entre le plan d'articulation y, z et l'axe de pivotement 11 et passant au niveau du point d'attache desdites pièces allongées 10, 10' sur le châssis 7. Dans ce cas de figure, lesdites poutrelles 10, 10' sont, par exemple, orientées radialement.

Ledit axe de pivotement 11 est prévu, notamment, au niveau  
15 du plan x, z de symétrie des paliers 5, 5', c'est-à-dire au niveau du plan médian.

Selon une première variante de réalisation, l'articulation s'effectue par rotation autour dudit axe de pivotement 11.

Toutefois, selon une variante de réalisation avantageuse,  
20 correspondante à celle illustrée à la figure 3, l'articulation peut être effectuée par roulement. Pour cela, le dispositif 1 comprend, en outre, par exemple, un organe support 16, au niveau duquel ledit axe de pivotement 11 est prévu.

Ledit organe support 16 est constitué, notamment, de deux pièces 17, 17', coopérant l'une avec l'autre, l'une supérieure 17' étant assujettie  
25 audit châssis 7 et l'autre inférieure 17 audit massif 6. Lesdites pièces 17, 17' sont formées de secteur de cylindre de section circulaire, l'axe dudit cylindre étant parallèle à l'axe de pivotement 11 et le rayon de la pièce supérieure 17' étant, par exemple, légèrement inférieur au rayon de la pièce inférieure 17.

Selon un autre mode de réalisation, l'une desdites pièces 17,  
30 17' pourra présenter une surface de contact plane.

Dans ces différents cas, le châssis 7 roule alors sans glisser

sur le massif 6, l'axe de pivotement 11 étant défini par la droite de contact entre lesdites pièces inférieure et supérieure 17, 17'.

Cela étant, la figure 4 représente par la direction repérée 18 la résultante des forces exercées sur le galet 3 par le poids du tambour 2 d'une part, et les forces de frottement d'autre part.

Pour que l'ensemble du dispositif de support 1 soit en équilibre mécanique stable, ladite résultante 18 doit couper l'organe support 16 entre ses deux points extrêmes. La réalisation de cette condition peut obliger à augmenter les dimensions du dispositif 1 au-delà de ce qui est nécessaire pour sa résistance mécanique.

Pour éviter ceci, on pourra aussi prévoir, éventuellement, un dispositif 1 incliné d'un angle  $\alpha$  donné par rapport à l'horizontale en direction du tambour 2 dans un plan normal au plan d'articulation y, z de manière à ce que ladite résultante 18 des forces exercées par le tambour 2 sur ledit dispositif 1 passe au niveau du voisinage de l'intersection dudit plan d'articulation y, z et de l'axe de pivotement 11.

Dans ce cas, ledit massif 6 est lui aussi éventuellement, incliné du même angle  $\alpha$ .

L'invention concerne également un tambour rotatif 2 équipé 20 d'au moins un dispositif support 1 tel que présenté ci-dessus.

De manière avantageuse, ledit tambour rotatif 2 sera équipé d'une ou plusieurs stations de roulement constituées de deux dits dispositifs de supports 1 tels que décrits ci-dessus.

A titre de remarque, il est à noter que le galet de roulement 3 25 est soit en contact direct avec la surface extérieure dudit tambour 2, soit en contact avec un anneau prévu autour dudit tambour 2 au niveau de chaque station de roulement, comme représenté.

Par ailleurs, comme précédemment évoqué, l'invention peut s'appliquer aux tambours rotatifs de grande dimension quel que soit leur mode 30 d'entraînement, soit par l'intermédiaire d'une couronne dentée et de pignons, soit par frottements entre galet et tambour. Dans ce dernier cas, les galets

moteurs seront avantageusement intégrés à des dispositifs supports 1 tels que décrits plus haut.

Naturellement, d'autres modes de mise en oeuvre, à la portée de l'homme de l'art, auraient pu être envisagés sans pour autant sortir du cadre de la présente demande.

### REVENDICATIONS

1. Dispositif support (1) pour tambour rotatif (2) tel que, par exemple four, sécheur, refroidisseur ou autres, destiné, notamment, aux traitements thermiques et/ou chimiques de matières, comprenant au moins un galet de roulement (3), apte à coopérer avec ledit tambour (2), et au moins deux paliers (5, 5'), aptes à permettre la rotation dudit galet (3) autour de son axe de rotation (4), caractérisé par le fait qu'il comprend, en outre :

5 - un châssis (7), auquel lesdits paliers (5, 5') sont assujettis, montée articulée autour d'un axe de pivotement (11) sensiblement perpendiculaire au plan passant par l'axe de rotation (4) dudit galet (3) et normal au massif (6) sur lequel ledit dispositif est placé, appelé plan d'articulation,

10 10 - des moyens (8) de liaison, flexibles selon une direction donnée (9, 9'), dite direction de flexibilité, et rigides dans les directions 15 orthogonales à ladite direction de flexibilité (9, 9'), pour maintenir lesdits paliers (5, 5') sur ledit massif (6) tout en laissant libre le mouvement d'articulation dudit châssis (7).

de manière à permettre l'alignement dudit galet (3) sur le tambour (2) en cas de pivotement de ce dernier.

20 2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de liaison (8) sont constitués par au moins deux pièces allongées (10, 10'), prévues sensiblement symétriquement de part et d'autre du plan passant par l'axe de pivotement (11) et orthogonal audit plan d'articulation, dit plan médian, lesdites pièces (10, 10') étant assujetties, d'une part, audit châssis (7) et, d'autre part, audit massif (6).

25 3. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel ladite direction de flexibilité (9, 9') est prévue selon une orientation se rapprochant de la normale au massif (6).

30 4. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel lesdites pièces allongées (10, 10') sont constituées d'une poutrelle de section aplatie, la longueur de ladite section aplatie étant orientée selon une direction

sensiblement orthogonale à ladite direction de flexibilité (9, 9').

5. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel ladite direction de flexibilité (9, 9') est prévue selon une orientation se rapprochant de la tangente au cercle ayant pour centre le point d'intersection entre le plan d'articulation et l'axe de pivotement (11) et passant au niveau du point d'attache desdites pièces allongées (10, 10') sur le châssis (7).

6. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel ledit axe de pivotement (11) est prévu au niveau du plan de symétrie des paliers (5, 5').

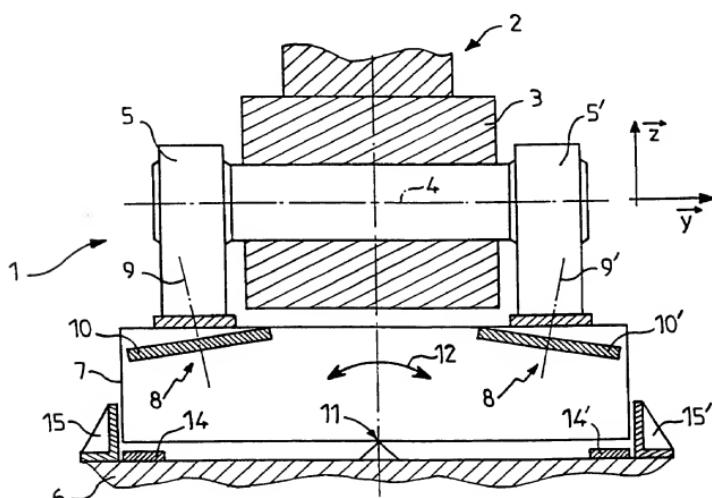
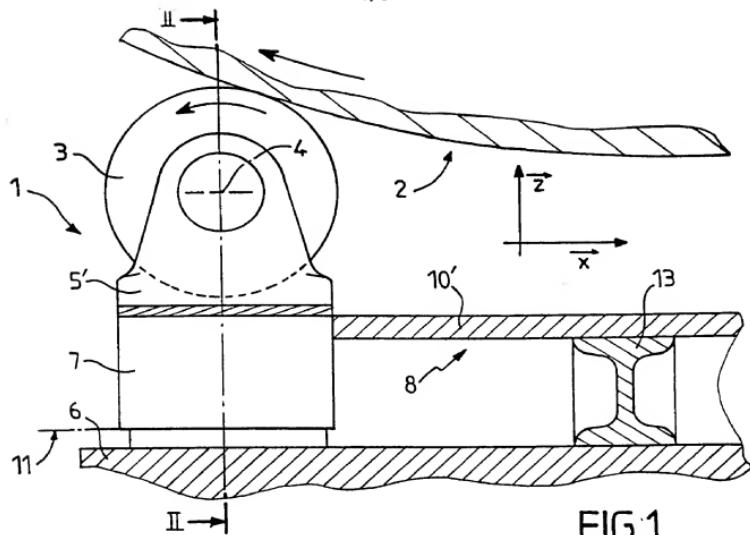
7. Dispositif selon la revendication 1 comprenant, en outre, un organe support (16), au niveau duquel ledit axe de pivotement (11) est prévu, constitué de deux pièces (17, 17') coopérant l'une avec l'autre, l'une supérieure (17') étant assujettie audit châssis (7) et l'autre inférieure (17) audit massif (6), lesdites pièces (17, 17') étant formées de secteurs de cylindre de section circulaire, l'axe dudit cylindre étant parallèle à l'axe de pivotement (11).

15 8. Dispositif selon la revendication 1 comprenant, en outre, des cales (14, 14') et/ou des pièces d'arrêt (15, 15') aptes à limiter les éventuels déplacements dudit dispositif (1).

9. Dispositif selon la revendication 1 prévu incliné d'un angle  $\alpha$  donné par rapport à l'horizontale en direction du tambour (2) dans un plan normal au plan d'articulation de manière à ce que la résultante (18) des forces exercées par le tambour (2) sur ledit dispositif (1) passe au niveau du voisinage de l'intersection dudit plan d'articulation et de l'axe de pivotement (11).

20 10. Tambour rotatif (2) équipé d'au moins un dispositif support (1) selon la revendication 1.

1/3



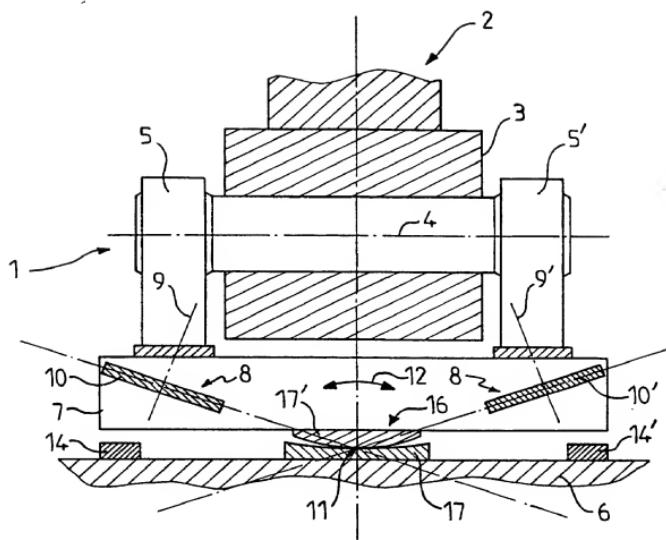


FIG.3

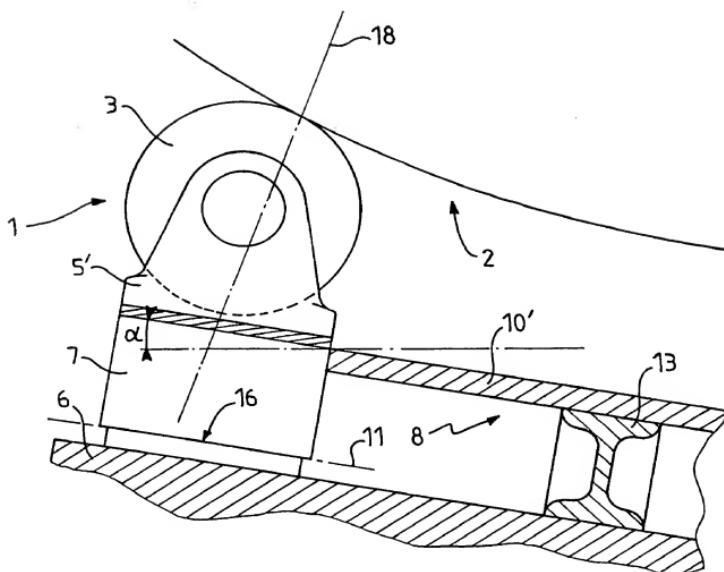


FIG.4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 98/00750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 F27B7/22 F16C13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 F27B F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 362 334 A (F.L.SMIDTH & CO) 17 March 1978 ---	
A	EP 0 635 650 A (KRUPP POLYSIUS) 25 January 1995 ---	
A	EP 0 567 777 A (KRUPP POLYSIUS) 3 November 1993 ---	
A	EP 0 019 136 A (F.L.SMIDTH) 26 November 1980 ---	
A	DE 35 40 590 A (KAWASAKI JUKOGYO) 5 June 1986 -----	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which purports to establish the actual date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

16 June 1998

23/06/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenttaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Coulomb, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR 98/00750

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2362334	A 17-03-1978	GB 1527419 A AT 351991 B AU 507905 B AU 2787777 A BE 857820 A BR 7705404 A CA 1096165 A CH 622068 A CS 216247 B DE 2736111 A DK 363277 A,B, EG 13170 A FI 772436 A IN 147282 A JP 1309046 C JP 53027751 A JP 60032050 B LU 77962 A NL 7709051 A SE 420532 B SE 7709100 A US 4171949 A ZA 7704772 A	04-10-1978 27-08-1979 28-02-1980 22-02-1979 16-12-1977 23-05-1978 24-02-1981 13-03-1981 29-10-1982 23-02-1978 17-02-1978 31-12-1980 17-02-1978 19-01-1980 26-03-1986 15-03-1978 25-07-1985 23-01-1978 20-02-1978 12-10-1981 17-02-1978 23-10-1979 28-06-1978
EP 635650	A 25-01-1995	DE 4324187 A AT 148537 T AU 667775 B AU 6337894 A BR 9402660 A CA 2124638 A DE 59401693 D DK 635650 T ES 2096972 T JP 7035131 A US 5462370 A ZA 9403886 A	26-01-1995 15-02-1997 04-04-1996 27-01-1995 04-04-1995 20-01-1995 13-03-1997 11-08-1997 16-03-1997 03-02-1995 31-10-1995 07-02-1995
EP 567777	A 03-11-1993	DE 4213916 A AU 3820793 A BR 9301555 A	04-11-1993 04-11-1993 03-11-1993

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR 98/00750

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 567777 A		CA 2093166 A JP 6026766 A MX 9302450 A ZA 9302114 A	29-10-1993 04-02-1994 31-05-1994 13-10-1993
EP 19136 A	26-11-1980	GB 2048396 A BR 8002636 A CA 1141156 A DK 84980 A,B, JP 55152378 A US 4344596 A	10-12-1980 09-12-1980 15-02-1983 10-11-1980 27-11-1980 17-08-1982
DE 3540590 A	05-06-1986	JP 1421660 C JP 61128087 A JP 62033507 B US 4728203 A	29-01-1988 16-06-1986 21-07-1987 01-03-1988

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De Je Internationale No  
PCT/FR 98/00750

A CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 F27B7/22 F16C13/04

Seion la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 F27B F16C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 362 334 A (F.L.SMIDTH & CO) 17 mars 1978 ---	
A	EP 0 635 650 A (KRUPP POLYSIUS) 25 janvier 1995 ---	
A	EP 0 567 777 A (KRUPP POLYSIUS) 3 novembre 1993 ---	
A	EP 0 019 136 A (F.L.SMIDTH) 26 novembre 1980 ---	
A	DE 35 40 590 A (KAWASAKI JUKOGYO) 5 juin 1986 -----	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cite pour permettre la républication d'une autre demande pour une raison spécifique (elle qui indique)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'intéressant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention.

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément et est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16 juin 1998

23/06/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Europeen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Coulomb, J

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De la Internationale No

PCT/FR 98/00750

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2362334 A	17-03-1978	GB 1527419 A AT 351991 B AU 507905 B AU 2787777 A BE 857820 A BR 7705404 A CA 1096165 A CH 622068 A CS 216247 B DE 2736111 A DK 363277 A, B, EG 13170 A FI 772436 A IN 147282 A JP 1309046 C JP 53027751 A JP 60032050 B LU 77962 A NL 7709051 A SE 420532 B SE 7709100 A US 4171949 A ZA 7704772 A	04-10-1978 27-08-1979 28-02-1980 22-02-1979 16-12-1977 23-05-1978 24-02-1981 13-03-1981 29-10-1982 23-02-1978 17-02-1978 31-12-1980 17-02-1978 19-01-1980 26-03-1986 15-03-1978 25-07-1985 23-01-1978 20-02-1978 12-10-1981 17-02-1978 23-10-1979 28-06-1978
EP 635650 A	25-01-1995	DE 4324187 A AT 148537 T AU 667775 B AU 6337894 A BR 9402660 A CA 2124638 A DE 59401693 D DK 635650 T ES 2096972 T JP 7035131 A US 5462370 A ZA 9403886 A	26-01-1995 15-02-1997 04-04-1996 27-01-1995 04-04-1995 20-01-1995 13-03-1997 11-08-1997 16-03-1997 03-02-1995 31-10-1995 07-02-1995
EP 567777 A	03-11-1993	DE 4213916 A AU 3820793 A BR 9301555 A	04-11-1993 04-11-1993 03-11-1993

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De la date internationale No

PCT/FR 98/00750

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 567777 A		CA 2093166 A JP 6026766 A MX 9302450 A ZA 9302114 A	29-10-1993 04-02-1994 31-05-1994 13-10-1993
EP 19136 A	26-11-1980	GB 2048396 A BR 8002636 A CA 1141156 A DK 84980 A, B, JP 55152378 A US 4344596 A	10-12-1980 09-12-1980 15-02-1983 10-11-1980 27-11-1980 17-08-1982
DE 3540590 A	05-06-1986	JP 1421660 C JP 61128087 A JP 62033507 B US 4728203 A	29-01-1988 16-06-1986 21-07-1987 01-03-1988

TITRE : Dispositif support pour tambour rotatif.

La présente invention concerne un dispositif support pour tambour rotatif tel que, par exemple, four, sécheur, refroidisseur, ou autres, destiné, notamment, aux traitements thermiques et/ou chimiques de matières.

- 5 Elle concerne également un tambour rotatif équipé d'un tel dispositif support.

Bien que plus particulièrement développée pour les applications mentionnées plus haut, la présente invention pourra également être utilisée dans de nombreux autres secteurs de l'activité économique tels que, par exemple, l'industrie agro-alimentaire pour équiper, notamment, des

- 10 extracteurs primaires de sucre ou autres.

Les tambours rotatifs actuellement utilisés dans ces différents domaines sont habituellement de forme sensiblement cylindrique et allongée. Pour permettre leur support, ils reposent sur des galets cylindriques, disposés en général par paires pour constituer une station de roulement coopérant

- 15 directement avec l'enveloppe extérieure du tambour ou avec des anneaux de roulement et/ou bandages, prévus autour de ladite enveloppe extérieure.

Les axes des galets sont parallèles à l'axe principal du tambour. Les stations de roulement, et donc les anneaux, sont au nombre minimum de deux : on a dans ce cas un supportage isostatique du tambour. Ils peuvent aussi être plus nombreux, en fonction des dimensions de l'appareil, et notamment du rapport longueur / diamètre. On pourra ainsi rencontrer trois, quatre ou plus stations de roulement. On a alors un supportage hyperstatique.

A titre d'exemple, les fours de calcination utilisés dans l'industrie du ciment ou pour le traitement des minerais ont des diamètres pouvant dépasser 7 m et des longueurs pouvant dépasser 200 m ; les extracteurs primaires de sucre peuvent avoir un diamètre de 9 m et plus pour une longueur de 60 m et plus.

Le mouvement de rotation de l'appareil est le plus souvent obtenu grâce à une couronne dentée fixée à la paroi extérieure, entraînée par un ou plusieurs pignons eux-mêmes mus par un moteur.

Une autre technique connue, notamment dans l'industrie du

sucre, consiste à entraîner l'appareil directement par frottement entre galet et anneau de roulement, un ou plusieurs galets étant mis par l'intermédiaire d'une transmission mécanique ou hydraulique.

Le tambour rotatif est soumis à de nombreuses contraintes  
5 mécaniques, soit du fait de son mouvement, et du poids de la matière en cours de traitement, soit du fait de gradients de températures lorsqu'il y a échange thermique. Il est par conséquent susceptible de se déformer, de façon temporaire ou définitive, de telle sorte que son axe principal ne soit plus rectiligne.

10 Une conséquence est que la partie de son axe située au niveau du contact entre galet et anneau de roulement n'est pas parallèle à l'axe des galets.

Dans ce cas, le contact entre les galets et l'anneau de roulement n'est pas uniforme sur toute la largeur. La contrainte appliquée au  
15 galet, et à l'anneau de roulement, peut alors atteindre des valeurs localement élevées qui provoquent une usure anormale et irrégulière.

De plus, lorsque le tambour est entraîné dans sa rotation par le ou les galets, la surface de contact peut devenir insuffisante pour transmettre le couple moteur.

20 Pour éviter cet inconvénient, on connaît des supports de galet permettant de maintenir l'axe de ce dernier toujours parallèle à celui de l'anneau de roulement. Toutefois, dans les dispositifs développés à ce jour pour obtenir ce résultat, la mobilité du support de galet est obtenue grâce à des liaisons glissantes.

25 De tels dispositifs nécessitent donc un entretien pour que le glissement soit toujours capable de s'effectuer. De plus, ledit glissement entraîne une usure des pièces mécaniques en jeu, et génère un couple résistant qui s'oppose à la mobilité du support et provoque un phénomène d'hystérisis.

30 Le but de la présente invention est de proposer un dispositif support pour tambour rotatif, comprenant au moins un galet de roulement apte

à coopérer avec ledit tambour, qui pallie les inconvénients précités et permette de maintenir l'axe du galet toujours parallèle à celui du tambour.

Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif support pour tambour rotatif dans lequel le nombre de pièces 5 soumises au frottement soit minimisé.

Un avantage de la présente invention est de ralentir l'usure des pièces mécaniques utilisées.

D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est donnée qu'à titre 10 indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter.

La présente invention concerne un dispositif support pour tambour rotatif tel que, par exemple, four, sécheur, refroidisseur ou autres, destiné notamment, aux traitements thermiques et/ou chimiques de matières, comprenant au moins un galet de roulement, apte à coopérer avec ledit 15 tambour, et au moins deux paliers, aptes à permettre la rotation dudit galet autour de son axe de rotation, caractérisé par le fait qu'il comprend, en outre :

- un châssis, auquel lesdits paliers sont assujettis, montés articulés autour d'un axe de pivotement sensiblement perpendiculaire au plan passant par l'axe de rotation dudit galet et normal au massif sur lequel ledit 20 dispositif est placé, appelé plan d'articulation,

- des moyens de liaison, flexibles selon une direction donnée, dite direction de flexibilité, et rigides dans les directions orthogonales à ladite direction de flexibilité, pour maintenir lesdits paliers sur ledit massif tout en laissant libre le mouvement d'articulation dudit châssis,  
25 de manière à permettre l'alignement dudit galet sur le tambour en cas de pivotement de ce dernier.

L'invention concerne également un tambour rotatif équipé d'au moins un dispositif support tel que décrit ci-dessus.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la 30 description suivante, accompagnée des dessins en annexe qui en font partie intégrante et parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue de coupe illustrant un premier exemple de réalisation du dispositif support conforme à l'invention, la coupe étant réalisée selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du tambour rotatif avec lequel ledit dispositif support coopère,

5 - la figure 2 est une vue de coupe réalisée d'après la ligne II-II illustrée à la figure 1 précédente,

- la figure 3 est une vue de coupe, réalisée selon les mêmes modalités que celles illustrées à la figure 2, décrivant un autre exemple avantageux de réalisation du dispositif support conforme à l'invention,

10 - la figure 4 reprend le dispositif support illustré à la figure 1 dans une configuration d'utilisation différente.

La présente invention concerne un dispositif support pour tambour rotatif tel que, par exemple, four, sécheur, refroidisseur ou autres, destiné, notamment, aux traitements thermiques et/ou chimiques de matières.

15 Toutefois, bien que plus particulièrement prévue pour de telles applications, elle pourra également être utilisée dans de nombreux autres secteurs de l'activité économique tels que, par exemple, l'industrie agro-alimentaire pour équiper, notamment, des extracteurs primaires de sucre ou autres.

20 De manière générale, lesdits tambours rotatifs sont constitués, par exemple, d'appareils sensiblement cylindriques, présentant une structure tubulaire de section sensiblement circulaire, aptes à être entraînés autour de leur axe longitudinal.

25 Comme représenté à la figure 1, le dispositif support 1 pour tambour rotatif 2 conforme à l'invention comprend au moins un galet de roulement 3, apte à coopérer avec ledit tambour 2.

Ledit galet 3 permet, notamment, soit le roulement seul dudit tambour 2, ce dernier étant entraîné par ailleurs, soit à la fois le roulement et l'entraînement dudit tambour. Il présente, par exemple, une structure cylindrique, de section circulaire, son axe de rotation 4 étant sensiblement parallèle à celui dudit tambour 2.

Pour permettre la rotation dudit galet 3 autour dudit axe de rotation 4, ledit dispositif de support 1 conforme à l'invention comprend également au moins deux paliers 5, 5'.

Dans la suite du texte, pour faciliter la compréhension du fonctionnement du dispositif conforme à l'invention, nous utiliserons un repère orthogonal x, y, z, la direction y correspondant à celle de l'axe du tambour 2 et/ou du galet 4, et la direction z à celle de la normale au massif 6 sur lequel ledit dispositif 1 est placé.

Selon l'invention, ledit dispositif support 1 permet l'alignement dudit galet 3 sur le tambour 2 en cas de pivotement de ce dernier.

A cet effet, comme cela apparaît, en se reportant à la fois aux figures 1 et 2, il comprend, en outre, un châssis 7 auquel lesdits paliers 5, 5' sont assujettis. Comme illustrée par la flèche repérée 12, ledit châssis 7 est monté articulé autour d'un axe de pivotement, orienté selon la direction x et repéré 11, sensiblement perpendiculaire au plan y, z passant par l'axe de rotation 4 dudit galet 3 et normal au massif 6, appelé plan d'articulation.

Ainsi, lorsque la position de l'axe du tambour 2 varie au cours de son fonctionnement, le galet 3 est capable de rendre son axe 4 parallèle à celui dudit tambour 2, et d'assurer un contact uniforme avec la surface périphérique dudit tambour 2.

De plus, pour maintenir lesdits paliers 5, 5' sur ledit massif 6 tout en laissant libre le mouvement d'articulation dudit châssis 7, ledit dispositif support 1 comprend des moyens de liaison 8, flexibles selon une direction donnée, repérée 9, 9', dite direction de flexibilité, et rigides dans les directions orthogonales à ladite direction de flexibilité 9, 9'.

L'ensemble des mouvements s'effectue donc sans glissement permettant, en conséquence, de diminuer les phénomènes d'usure.

La longueur du châssis 7 est, par exemple, légèrement supérieure à l'entraxe prévu entre lesdits paliers 5, 5'.

Lesdits moyens de liaison 8 sont constitués, par exemple, par au moins deux pièces allongées 10, 10', notamment parallélépipédiques,

prévues sensiblement symétriquement de part et d'autre du plan x, z, dit plan médian, passant par l'axe de pivotement 11 et orthogonal audit plan d'articulation y, z. Lesdites pièces 10, 10' sont assujetties, d'une part, audit châssis 7 et, d'autre part, audit massif 6, notamment par l'intermédiaire d'un bâti 13.

Ladite direction de flexibilité 9, 9' est prévue, par exemple, selon une orientation se rapprochant de la normale z au massif 6 ou confondue avec ladite normale au massif 6.

Lesdites pièces allongées 10, 10' sont constituées, notamment, d'une poutrelle de section aplatie, par exemple sensiblement rectangulaire, de faible épaisseur par rapport à la largeur et la longueur desdites poutrelles, la longueur de ladite section aplatie étant orientée selon une direction sensiblement orthogonale à ladite direction de flexibilité 9, 9'.

On constate ainsi que, lors du pivotement du châssis 7, sous l'action du tambour 2, lesdites pièces allongées 10, 10' travaillent, notamment, en flexion et ceci, par exemple, selon des déformations élastiques en fonction de la nature du matériau choisi.

Dans la pratique, il s'agit de déformations très légères. En effet, les amplitudes de déformations du tambour 2 sont assez faibles. De plus, dans les conditions normales de fonctionnement, l'amplitude des mouvements verticaux dudit châssis 7 ne doit pas excéder une valeur donnée pouvant être fixée, à titre d'exemple à  $8 \cdot 10^{-5}$  fois la longueur du tambour 2.

A ce sujet, le dispositif 1 conforme à l'invention pourra comprendre, en outre, des cales 14, 14' et/ou des pièces d'arrêt 15, 15', aptes à limiter les éventuels déplacements dudit dispositif 1.

Lesdites cales 14, 14' sont, par exemple, fixées au massif 6 et limitent mécaniquement l'amplitude du mouvement vertical du châssis 7 à une valeur inférieure ou égale à une limite supérieure située entre  $3 \cdot 10^{-5}$  et  $8 \cdot 10^{-5}$  fois la longueur du tambour 2. Elles empêchent ainsi que le dispositif de support 1 ne soit détérioré à la suite de l'existence de conditions anormales.

Dans le même esprit, les pièces d'arrêt 15, 15' sont, par

exemple, fixées au massif 6 de chaque côté des extrémités longitudinales dudit châssis 7. Ils empêchent ainsi les mouvements horizontaux de cette dernière dans la direction y.

Lesdites pièces allongées 10, 10' sont, par exemple, 5 perpendiculaires audit châssis 7 et donc orientées sensiblement parallèlement à la direction y.

Comme représentée à la figure 3, selon un mode de réalisation avantageux, ladite direction de flexibilité 9, 9' est prévue selon une orientation se rapprochant de la tangente au cercle ayant pour centre le point 10 d'intersection entre le plan d'articulation y, z et l'axe de pivotement 11 et passant au niveau du point d'attache desdites pièces allongées 10, 10' sur le châssis 7. Dans ce cas de figure, lesdites poutrelles 10, 10' sont, par exemple, 15 orientées radialement.

Ledit axe de pivotement 11 est prévu, notamment, au niveau 15 du plan x, z de symétrie des paliers 5, 5', c'est-à-dire au niveau du plan médian.

Selon une première variante de réalisation, l'articulation s'effectue par rotation autour dudit axe de pivotement 11.

Toutefois, selon une variante de réalisation avantageuse, 20 correspondante à celle illustrée à la figure 3, l'articulation peut être effectuée par roulement. Pour cela, le dispositif 1 comprend, en outre, par exemple, un organe support 16, au niveau duquel ledit axe de pivotement 11 est prévu.

Ledit organe support 16 est constitué, notamment, de deux 25 pièces 17, 17', coopérant l'une avec l'autre, l'une supérieure 17' étant assujettie audit châssis 7 et l'autre inférieure 17 audit massif 6. Lesdites pièces 17, 17' sont formées de secteur de cylindre de section circulaire, l'axe dudit cylindre étant parallèle à l'axe de pivotement 11 et le rayon de la pièce supérieure 17' étant, par exemple, légèrement inférieur au rayon de la pièce inférieure 17.

Selon un autre mode de réalisation, l'une desdites pièces 17, 30 17' pourra présenter une surface de contact plane.

Dans ces différents cas, le châssis 7 roule alors sans glisser

sur le massif 6, l'axe de pivotement 11 étant défini par la droite de contact entre lesdites pièces inférieure et supérieure 17, 17'.

Cela étant, la figure 4 représente par la direction repérée 18 la résultante des forces exercées sur le galet 3 par le poids du tambour 2 d'une 5 part, et les forces de frottement d'autre part.

Pour que l'ensemble du dispositif de support 1 soit en équilibre mécanique stable, ladite résultante 18 doit couper l'organe support 16 entre ses deux points extrêmes. La réalisation de cette condition peut obliger à augmenter les dimensions du dispositif 1 au-delà de ce qui est nécessaire pour 10 sa résistance mécanique.

Pour éviter ceci, on pourra aussi prévoir, éventuellement, un dispositif 1 incliné d'un angle  $\alpha$  donné par rapport à l'horizontale en direction du tambour 2 dans un plan normal au plan d'articulation y, z de manière à ce que ladite résultante 18 des forces exercées par le tambour 2 sur ledit dispositif 1 15 passe au niveau du voisinage de l'intersection dudit plan d'articulation y, z et de l'axe de pivotement 11.

Dans ce cas, ledit massif 6 est lui aussi éventuellement, incliné du même angle  $\alpha$ .

L'invention concerne également un tambour rotatif 2 équipé 20 d'au moins un dispositif support 1 tel que présenté ci-dessus.

De manière avantageuse, ledit tambour rotatif 2 sera équipé d'une ou plusieurs stations de roulement constituées de deux dits dispositifs de supports 1 tels que décrits ci-dessus.

A titre de remarque, il est à noter que le galet de roulement 3 25 est soit en contact direct avec la surface extérieure dudit tambour 2, soit en contact avec un anneau prévu autour dudit tambour 2 au niveau de chaque station de roulement, comme représenté.

Par ailleurs, comme précédemment évoqué, l'invention peut s'appliquer aux tambours rotatifs de grande dimension quel que soit leur mode 30 d'entraînement, soit par l'intermédiaire d'une couronne dentée et de pignons, soit par frottements entre galet et tambour. Dans ce dernier cas, les galets

moteurs seront avantageusement intégrés à des dispositifs supports 1 tels que décrits plus haut.

Naturellement, d'autres modes de mise en oeuvre, à la portée de l'homme de l'art, auraient pu être envisagés sans pour autant sortir du cadre 5 de la présente demande.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif support (1) pour tambour rotatif (2) tel que, par exemple four, sécheur, refroidisseur ou autres, destiné, notamment, aux traitements thermiques et/ou chimiques de matières, comprenant au moins un galet de roulement (3), apte à coopérer avec ledit tambour (2), et au moins deux paliers (5, 5'), aptes à permettre la rotation dudit galet (3) autour de son axe de rotation (4), caractérisé par le fait qu'il comprend, en outre :
  - un châssis (7), auquel lesdits paliers (5, 5') sont assujettis, montée articulée autour d'un axe de pivotement (11) sensiblement perpendiculaire au plan passant par l'axe de rotation (4) dudit galet (3) et normal au massif (6) sur lequel ledit dispositif est placé, appelé plan d'articulation,
  - des moyens (8) de liaison, flexibles selon une direction donnée (9, 9'), dite direction de flexibilité, et rigides dans les directions orthogonales à ladite direction de flexibilité (9, 9'), pour maintenir lesdits paliers (5, 5') sur ledit massif (6) tout en laissant libre le mouvement d'articulation dudit châssis (7),de manière à permettre l'alignement dudit galet (3) sur le tambour (2) en cas de pivotement de ce dernier.
- 20 2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de liaison (8) sont constitués par au moins deux pièces allongées (10, 10'), prévues sensiblement symétriquement de part et d'autre du plan passant par l'axe de pivotement (11) et orthogonal audit plan d'articulation, dit plan médian, lesdites pièces (10, 10') étant assujetties, d'une part, audit châssis (7) et, d'autre part, audit massif (6).
- 25 3. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel ladite direction de flexibilité (9, 9') est prévue selon une orientation se rapprochant de la normale au massif (6).
- 30 4. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel lesdites pièces allongées (10, 10') sont constituées d'une poutrelle de section aplatie, la longueur de ladite section aplatie étant orientée selon une direction

sensiblement orthogonale à ladite direction de flexibilité (9, 9').

5. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel ladite direction de flexibilité (9, 9') est prévue selon une orientation se rapprochant de la tangente au cercle ayant pour centre le point d'intersection entre le plan 5 d'articulation et l'axe de pivotement (11) et passant au niveau du point d'attache desdites pièces allongées (10, 10') sur le châssis (7).

6. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel ledit axe de pivotement (11) est prévu au niveau du plan de symétrie des paliers (5, 5').

7. Dispositif selon la revendication 1 comprenant, en outre, un 10 organe support (16), au niveau duquel ledit axe de pivotement (11) est prévu, constitué de deux pièces (17, 17') coopérant l'une avec l'autre, l'une supérieure (17') étant assujettie audit châssis (7) et l'autre inférieure (17) audit massif (6), lesdites pièces (17, 17') étant formées de secteurs de cylindre de section circulaire, l'axe dudit cylindre étant parallèle à l'axe de pivotement (11).

- 15 8. Dispositif selon la revendication 1 comprenant, en outre, des cales (14, 14') et/ou des pièces d'arrêt (15, 15') aptes à limiter les éventuels déplacements dudit dispositif (1).

9. Dispositif selon la revendication 1 prévu incliné d'un angle  $\alpha$  donné par rapport à l'horizontale en direction du tambour (2) dans un plan 20 normal au plan d'articulation de manière à ce que la résultante (18) des forces exercées par le tambour (2) sur ledit dispositif (1) passe au niveau du voisinage de l'intersection dudit plan d'articulation et de l'axe de pivotement (11).

10. Tambour rotatif (2) équipé d'au moins un dispositif support (1) selon la revendication 1.

**ABREGE DESCRIPTIF**

La présente invention concerne un dispositif support (1) pour tambour rotatif (2) tel que, par exemple, four, sécheur, refroidisseur ou autres, destiné, notamment, aux traitements thermiques et/ou chimiques de matières, 5 comprenant au moins un galet de roulement (3), apte à coopérer avec ledit tambour (2), et au moins deux piliers (5, 5'), aptes à permettre la rotation dudit galet (3) autour de son axe de rotation (4).

Selon l'invention, ledit dispositif comprend, en outre :

- un châssis (7), auquel lesdits piliers (5, 5') sont assujettis, 10 montée articulée autour d'un axe de pivotement (11) sensiblement perpendiculaire au plan passant par l'axe de rotation (4) dudit galet (3) et normal au massif (6) sur lequel ledit dispositif (1) est placé, appelé plan d'articulation,
- des moyens de liaison, flexibles selon une direction donnée 15 (9, 9'), dite direction de flexibilité, et rigides dans les directions orthogonales à ladite direction de flexibilité (9, 9'), pour maintenir lesdits piliers (5, 5') sur ledit massif (6) tout en laissant libre le mouvement d'articulation dudit châssis (7), de manière à permettre l'alignement dudit galet (3) sur le tambour (2) en cas de pivotement de ce dernier.

20 Figure 2.

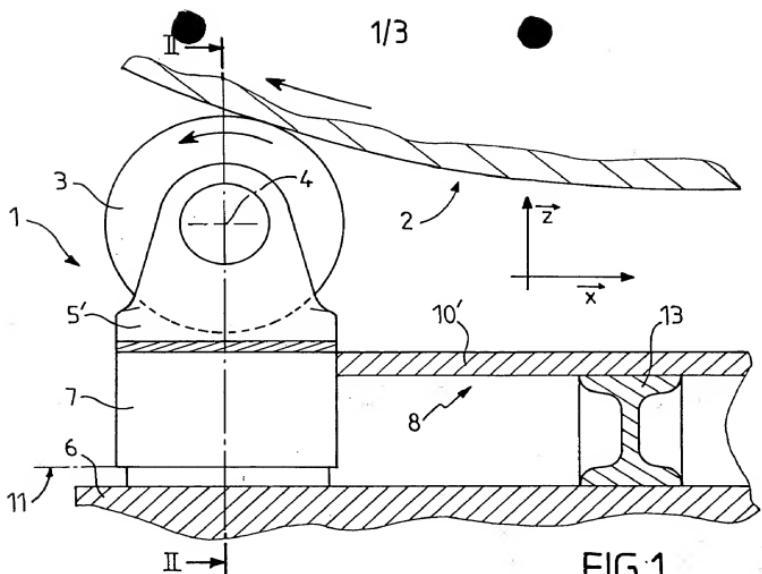


FIG.1

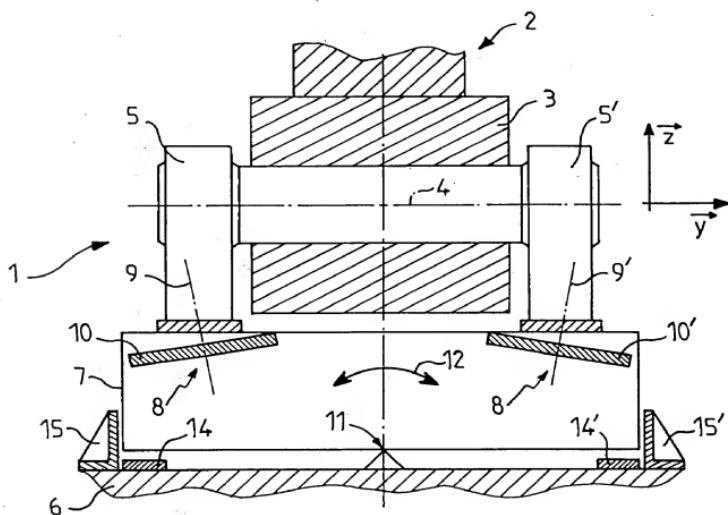


FIG.2

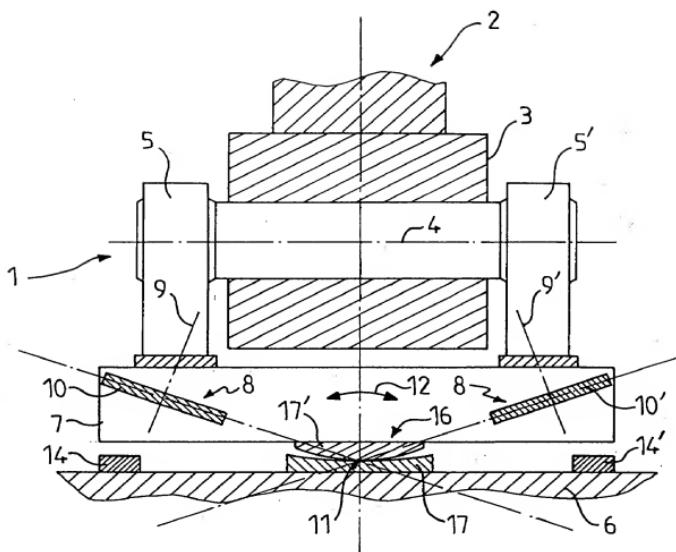


FIG.3

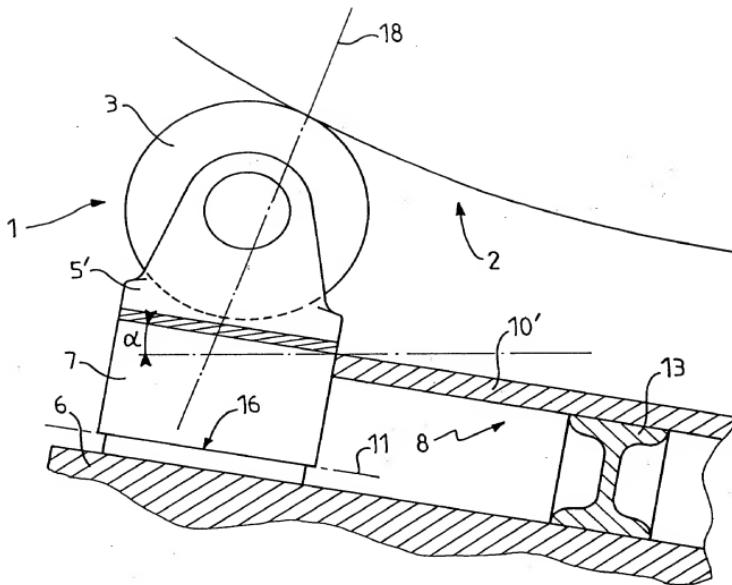


FIG.4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 98/00750A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 F27B/22 F16C13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F27B F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 362 334 A (F.L.SMIDTH & CO) 17 March 1978 -----	
A	EP 0 635 650 A (KRUPP POLYSIUS) 25 January 1995 -----	
A	EP 0 567 777 A (KRUPP POLYSIUS) 3 November 1993 -----	
A	EP 0 019 136 A (F.L.SMIDTH) 26 November 1980 -----	
A	DE 35 40 590 A (KAWASAKI JUKOGYO) 5 June 1986 -----	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*8\* document member of the same patent family

Date of the actual compilation of the international search

16 June 1998

Date of mailing of the international search report

23/06/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Coulomb, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

National Application No

PCT/FR 98/00750

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2362334	A 17-03-1978	GB 1527419 A AT 351991 B AU 507905 B AU 2787777 A BE 857820 A BR 7705404 A CA 1096165 A CH 622068 A CS 216247 B DE 2736111 A DK 363277 A,B, EG 13170 A FI 772436 A IN 147282 A JP 1309046 C JP 53027751 A JP 60032050 B LU 77962 A NL 7709051 A SE 420532 B SE 7709100 A US 4171949 A ZA 7704772 A	04-10-1978 27-08-1979 28-02-1980 22-02-1979 16-12-1977 23-05-1978 24-02-1981 13-03-1981 29-10-1982 23-02-1978 17-02-1978 31-12-1980 17-02-1978 19-01-1980 26-03-1986 15-03-1978 25-07-1985 23-01-1978 20-02-1978 12-10-1981 17-02-1978 23-10-1979 28-06-1978
EP 635650	A 25-01-1995	DE 4324187 A AT 148537 T AU 667775 B AU 6337894 A BR 9402660 A CA 2124638 A DE 59401693 D DK 635650 T ES 2096972 T JP 7035131 A US 5462370 A ZA 9403886 A	26-01-1995 15-02-1997 04-04-1996 27-01-1995 04-04-1995 20-01-1995 13-03-1997 11-08-1997 16-03-1997 03-02-1995 31-10-1995 07-02-1995
EP 567777	A 03-11-1993	DE 4213916 A AU 3820793 A BR 9301555 A	04-11-1993 04-11-1993 03-11-1993

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/00750

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 567777 A		CA 2093166 A		29-10-1993
		JP 6026766 A		04-02-1994
		MX 9302450 A		31-05-1994
		ZA 9302114 A		13-10-1993
EP 19136 A	26-11-1980	GB 2048396 A		10-12-1980
		BR 8002636 A		09-12-1980
		CA 1141156 A		15-02-1983
		DK 84980 A, B,		10-11-1980
		JP 55152378 A		27-11-1980
		US 4344596 A		17-08-1982
DE 3540590 A	05-06-1986	JP 1421660 C		29-01-1988
		JP 61128087 A		16-06-1986
		JP 62033507 B		21-07-1987
		US 4728203 A		01-03-1988

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De Je Internationale No  
PCT/FR 98/00750

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 F27B/22 F16C13/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 F27B F16C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERÉS COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 362 334 A (F.L.SMIDTH & CO) 17 mars 1978	
A	EP 0 635 650 A (KRUPP POLYSIUS) 25 janvier 1995	
A	EP 0 567 777 A (KRUPP POLYSIUS) 3 novembre 1993	
A	EP 0 019 136 A (F.L.SMIDTH) 26 novembre 1980	
A	DE 35 40 590 A (KAWASAKI JUKOGYO) 5 juin 1986	

Voir la suite du cadre C pour la lire la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant poser un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constitutifs la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventrice par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventrice lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de manière telle, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16 juin 1998

23/06/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Coulomb, J

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De la Recherche Internationale No

PCT/FR 98/00750

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2362334 A	17-03-1978	GB 1527419 A AT 351991 B AU 507905 B AU 2787777 A BE 857820 A BR 7705404 A CA 1096165 A CH 622068 A CS 216247 B DE 2736111 A DK 363277 A, B, EG 13170 A FI 772436 A IN 147282 A JP 1309046 C JP 53027751 A JP 60032050 B LU 77962 A NL 7709051 A SE 420532 B SE 7709100 A US 4171949 A ZA 7704772 A	04-10-1978 27-08-1979 28-02-1980 22-02-1979 16-12-1977 23-05-1978 24-02-1981 13-03-1981 29-10-1982 23-02-1978 17-02-1978 31-12-1980 17-02-1978 19-01-1980 26-03-1986 15-03-1978 25-07-1985 23-01-1978 20-02-1978 12-10-1981 17-02-1978 23-10-1979 28-06-1978
EP 635650 A	25-01-1995	DE 4324187 A AT 148537 T AU 667775 B AU 6337894 A BR 9402660 A CA 2124638 A DE 59401693 D DK 635650 T ES 2096972 T JP 7035131 A US 5462370 A ZA 9403886 A	26-01-1995 15-02-1997 04-04-1996 27-01-1995 04-04-1995 20-01-1995 13-03-1997 11-08-1997 16-03-1997 03-02-1995 31-10-1995 07-02-1995
EP 567777 A	03-11-1993	DE 4213916 A AU 3820793 A BR 9301555 A	04-11-1993 04-11-1993 03-11-1993

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Document de Internationale No

PCT/FR 98/00750

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 567777 A		CA 2093166 A JP 6026766 A MX 9302450 A ZA 9302114 A	29-10-1993 04-02-1994 31-05-1994 13-10-1993
EP 19136 A	26-11-1980	GB 2048396 A BR 8002636 A CA 1141156 A DK 84980 A,B, JP 55152378 A US 4344596 A	10-12-1980 09-12-1980 15-02-1983 10-11-1980 27-11-1980 17-08-1982
DE 3540590 A	05-06-1986	JP 1421660 C JP 61128087 A JP 62033507 B US 4728203 A	29-01-1988 16-06-1986 21-07-1987 01-03-1988